



Centre d'Etudes Doctorales : Sciences et Techniques de l'Ingénieur

Titre de la thèse : Modélisation des systèmes photovoltaïques et contrôle des micro-réseaux DC dans les bâtiments collectifs.

Nom du candidat : Abdelilah BYOU

Spécialité : Génie électrique

Résumé de la thèse

Les micro-réseaux à courant continu pour le secteur du bâtiment suscitent un intérêt croissant dans les milieux de la recherche scientifique et de l'industrie en raison des avantages potentiels en termes d'efficacité énergétique et de gains économiques. Ces avantages sont plus importants lorsque les charges des bâtiments sont en courant continu (par exemple, les ordinateurs, l'éclairage, les véhicules électriques). La présence de production d'énergie renouvelable sur place, comme les générateurs photovoltaïques et les systèmes de stockage, peut apporter des avantages supplémentaires aux micro-réseaux à courant continu dans les bâtiments.

Basé sur un micro-réseau intégré aux bâtiments, cette thèse propose la conception d'un micro-réseau à courant continu qui permet d'interconnecter des générateurs distribués (DGs) à un bus continu via des convertisseurs de puissance, alimenter les charges du bâtiment et également échanger de l'énergie avec le bâtiment voisin (autoconsommation collective) de manière contrôlée. Le contrôle des micro-réseaux de courant continu assure que les sources parallèles partagent l'alimentation des charges et maintiennent également la tension du bus de courant continu. Un état d'art aux architectures de micro-réseau en courant continu et à leur contrôle est introduit. Le contrôle hiérarchique à trois niveaux est présenté comme le contrôle le plus utilisé dans les micro-réseaux à courant continu. Dans une étude de cas d'un micro-réseau à courant continu intégré dans un bâtiment collectif, la stratégie de contrôle proposée a été développée et simulée sous Matlab/Simulink.

Le deuxième volet de cette thèse concerne le développement sous Matlab/Simulink d'un modèle de simulation pour prédire le comportement de toutes les cellules, modules et réseaux PV solaires dans des conditions environnementales variables. Cette étude comprend une partie expérimentale, qui est la conception et la réalisation d'un contrôleur de charge solaire qui fonctionne avec la technique MPPT et permet l'acquisition de données et surtout le contrôle de la charge et de la décharge de la batterie afin d'augmenter sa durée de vie.

Mots-clés: Micro-réseau DC, modèle mathématique de PV, méthode à cinq paramètres, contrôleur de charge, contrôle hiérarchique, bâtiment collectif.